

ESTUDO DA AMORA-PRETA NO PROCESSAMENTO DE DOCES DE FRUTAS FUNCIONAIS E DE BAIXO VALOR CALÓRICO

ALEXANDRE S. **KANAAN**¹; SILVIA C.S.R. **MOURA**²; ALBA L. **NISIDA**³; PAULO E. **TAVARES**³; SILVIA P.M. **GERMER**³; ADRIANA B. **ALVES**⁴; CRISTIANE R. G. **RUFFI**⁵; RITA C. **ORMENESSE**⁴

Nº 10203

RESUMO

A amora-preta é um fruto de alta perecibilidade e por isso seu aproveitamento é preferencialmente industrial. O processamento das frutas da amoreira é uma forma de agregar valor ao produto, além da possibilidade de conferir o apelo funcional aos produtos. Este trabalho teve como finalidade avaliar a concentração de antocianinas e compostos fenólicos, presentes em um doce de massa e uma barra de fruta de banana e amora-preta, durante a estocagem. Concluiu-se que o pigmento antocianina foi afetado pela presença de luz durante a estocagem (caso do doce em massa) e na presença de calor durante o processamento (caso da barra de fruta).

ABSTRACT

The blackberry fruit is very perishable and therefore its use is mainly industrial. The processing of the fruit of the blackberry tree is a way of adding value to the product, plus the ability to confer the functional appeal of products. This study aimed at evaluating the concentration of anthocyanins and phenolic compounds present in a Marmalade and a fruit bar, banana and blackberry, during storage. It was concluded that the pigment anthocyanin was affected by the presence of light during storage (in the case of marmalade) and the presence of heat during processing (in the case of fruit bar).

INTRODUÇÃO

A amora-preta apresenta significativo valor nutricional, por ser uma grande fonte de antioxidantes naturais, flavonóides, antocianinas, sendo majoritária a cianidina-3-glicosídeo, e diversos compostos fenólicos (HEINONEN et al, 1998).

1. BOLSISTA CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP, ✉ alexandre.kanaan@gmail.com

2. ORIENTADOR: Pesquisador, FRUTHOTEC//ITAL, Campinas-SP

3. COLABORADOR: Pesquisador, FRUTHOTEC//ITAL. Campinas-SP

4. COLABORADOR: Assistente de Pesquisa e Pesquisador, CCQA/ITAL. Campinas-SP

5. COLABORADOR: Pesquisador, CEREAL CHOCOTEC/ITAL. Campinas-SP

*smoura@ital.sp.gov.br – Av. Brasil 2880 – Campinas/SP – 13070-178

Em sua composição apresenta também hidroxicinamatos como o ácido caféico (HEINONEN et al, 1998). Devido à presença de antocianinas na amora preta, o alimento preparado com essa fruta pode ser considerado um alimento funcional.

A banana, que será também empregada na elaboração dos doces, além de ser uma fruta muito consumida in natura, também apresenta uma gama de possibilidades de industrialização.

O desenvolvimento de novos produtos depende fundamentalmente de um rígido controle de qualidade da matéria-prima, formulação e reformulação de custos, relações entre condições de processo, aspectos analíticos, higiene e análises sensoriais.

O doce em massa vem se constituindo, nos últimos anos, como uma opção interessante, tanto para os produtores como para as indústrias. Para os produtores, porque têm nas indústrias uma garantia para a colocação de seu produto. Para as indústrias, porque podem usar matéria-prima mais barata, por não ser o tipo de produto muito exigente em termo de uniformidade da fruta (GOUBART, 1979). Entre os doces em massa, fabricados de frutas, a mariola de banana é o mais fácil de ser preparado (CANÉCHO FILHO, 1985).

O mercado de produtos *light* tem aumentado de forma marcante, impulsionado por grande número de consumidores preocupados com a saúde (SALGADO, 2001).

O objetivo do estudo foi avaliar a perda das antocianinas na vida-de-prateleira de um doce em massa e uma barra de fruta, de banana com amora-preta, com teor reduzido de açúcar.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção da amora desidratada

As amoras pretas foram cortadas ao meio, dispostas em bandejas e colocadas no secador, marca Proctor & Schwartz, durante 4 horas a 65°, com velocidade do ar de 1,5m/s.

Obtenção da banana desidratada

A banana foi descasada e tratada com uma solução 4% de ácido cítrico e 1% de ácido ascórbico, por 15 segundos. Em seguida foram dispostas em bandejas e colocadas no secador, marca Proctor & Schwartz, durante 21,5 horas a 65°C, com velocidade do ar de 1,5m/s.

Obtenção do doce em massa

O doce foi elaborado por processo convencional em tacho aberto encamisado e com agitação. Foi utilizado polpa de banana, ácido cítrico (até atingir pH final 4,3) e amora

preta desidratada. Não foi adicionado açúcar já que se trata de um produto de baixo teor calórico. A formulação foi composta de 96,7% de banana, 3% de amora-preta passa e 0,3% de ácido cítrico. Não foi adicionado açúcar.

Obtenção da barra de fruta

Mistura das frutas secas: as frutas secas (banana passa e amora-preta desidratadas) foram misturadas separadamente dos demais ingredientes que compõem o xarope

Preparo do Xarope: os ingredientes do xarope polidextrose, goma acácia, gordura de palma, farinha de aveia e água foram aquecidos e concentrados até 73 °Brix.

Mistura da barra: as frutas desidratadas foram adicionadas ao xarope quente e misturadas por tempo suficiente para incorporar homogeneamente o xarope à mistura de frutas.

Laminação: a massa misturada foi depositada sobre a mesa laminadora e distribuída de forma homogênea com o auxílio do cilindro (rolo) até obter uma compactação adequada e a espessura desejada.

Corte: a massa laminada e resfriada foi conduzida ao equipamento de corte que através de lâminas circulares promoveu o corte no sentido longitudinal e transversal.

A formulação foi composta de 58% de banana-passa, 4% de amora-preta passa, 7% de polidextrose, 8% de goma acácia, 3% de gordura de palma, 6% de aveia e 14% de água. Não foi adicionado açúcar.

Caracterização da matéria-prima e dos doces

As análises físico-químicas que foram realizadas são: umidade (Ubu), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável (ATT), pH e atividade de água (Aw). A determinação de SST (°Brix a 25°C) foi realizada com refratômetro de bancada Abbe. O pH foi medido diretamente, com auxílio de um pHmetro previamente calibrado. A atividade de água foi medida no higrômetro Decagon (mod. série 3TE). O teor de antocianinas (AT) e polifenóis totais (IPT) foi medido por espectrofotometria (Femto, modelo 700Plus).

Polifenóis Totais e Antocianinas Totais

Utilizou-se o método de Folin-Ciocalteu. (KIRALP e TOPPARE, 2006). Diluiu-se 1mL do extrato em 13mL de água deionizada, adicionou-se 1mL de reagente Folin-Ciocalteu e após 5 minutos, adicionou-se 10mL de solução saturada de Na₂CO₃ 7% (p.v⁻¹). Após 2 horas, foi lida a absorbância a 750 nm utilizando espectrofotômetro de absorção UV-Visível. A determinação de Polifenóis Totais foi realizada utilizando uma curva de calibração com ácido gálico (0-500 mg.L⁻¹) e os resultados expressos em mg de equivalente de ácido gálico (GAE) por 100 g de amora (peso fresco).

Para quantificação das Antocianinas Totais, foi utilizado o método de pH diferencial. A absorbância foi medida em um espectrofotômetro de absorção UV-Vis a 532 e 700 nm

em soluções tampões em pH 1,0 e 4,5, utilizando $Abs = [(A = (A_{lmax} - A_{700})_{pH\ 1,0} - (A_{lmax} - A_{700})_{pH\ 4,5})]$, com o coeficiente de extinção molar da cianidina-3-glicosídeo (26,900) e o peso molecular de 449,2g.mol⁻¹. Resultados foram expressos em mg de equivalentes de cianidina-3-glicosídeo por 100g de amora (GIUSTI e WROLSTAD, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados de caracterização da amora-preta e da banana desidratadas.

TABELA 1.1 Caracterização da amora preta desidratada

Ubu ¹	pH	Acidez Total ²	AT ³	PFT ⁴	Aw ⁵
11,46±3,31	3,15±0,01	0,71±0,01	3319,41±44,09	275,61±12,76	0,583±0,049

TABELA 1.2. Caracterização da banana desidratada

Ubu ¹
7,84±0,22

1–Umidade em base úmida (%)

2-Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de produto

3-Antocianinas Totais em mg/100g de produto

4-Polifenóis Totais em mg/100g de produto

5-Atividade de água

A TABELA 2 apresenta os resultados de análises físico-químicas realizadas ao decorrer de 120 dias no doce em massa.

TABELA 2. Caracterização do doce em massa durante 120 dias.

Tempo ¹	pH	Acidez ²	(°BRIX)	AT ³	PFT ⁴	Aw ⁵
0	4,29a±0,04	0,49a±0,04	79,31a±0,34	328,71a±11,91	264,92a±10,02	0,642a±0,024
30	4,28a±0,01	0,49a±0,05	79,28a±0,32	114,98b±7,07	263,97a±1,04	0,641a±0,003
60	4,31a±0,01	0,49a±0,04	79,32a±0,33	100,45c±8,44	259,78a±0,21	0,643a±0,006
90	4,29a±0,01	0,49a±0,07	79,31a±0,34	83,35d±2,81	259,01a±13,05	0,642a±0,004
120	4,29a±0,02	0,49a±0,04	79,32 ^a ±0,35	78,46d±2,47	258,46a±1,89	0,642a±0,028

Resultados expressos como média ± desvio-padrão. D.M.S.: diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% pelo Teste de Tukey. Em cada coluna, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

1-Tempo em dias

2-Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de produto

3-Antocianinas Totais em mg/100g de produto

4-Polifenóis Totais em mg/100g de produto

5-Atividade de água

A TABELA 2 mostra que ao decorrer de 120 dias não foram observadas diferenças significativas nos valores de pH, Brix, Acidez Total e Atividade de água.

Com relação ao período de estocagem, na temperatura ambiente, do doce em massa, nos 30 primeiros observou-se uma acentuada queda na concentração de antocianinas. Após 90 dias a redução de antocianinas já havia atingido 75% do valor inicial, mantendo-se praticamente constante após este período.

As antocianinas se degradam pela ação da luz e pela associação luz e oxigênio (OZELA et al. 2007). O doce em massa foi embalado em papel celofane e acondicionado em caixetas expostas a luz, assim como ocorre com os produtos comerciais. A utilização de uma embalagem que impedisse a ação da luz poderia ter impedido esta degradação.

Ao analisar a TABELA 2, percebe-se que ocorreu uma redução no teor de polifenóis, porém não significativa.

Barra de banana com amora preta light

A TABELA 3 apresenta os resultados obtidos através das análises realizadas no decorrer de 90 dias na barra de banana com amora preta.

TABELA 3. Caracterização da barra de fruta durante 90 dias.

Tempo ¹	pH	Acidez ²	(°BRIX)	AT ³	PFT ⁴	Aw ⁵
0	4,38a±0,04	0,14a±0,01	81,92a±0,05	35,96a±2,99	232,42a±7,56	0,622a±0,001
30	4,37a±0,01	0,14a±0,01	81,91a±0,05	34,86a±1,41	230,02a±1,04	0,621a±0,003
60	4,39a±0,01	0,14a±0,04	82,02a±0,01	21,46b±8,43	228,87a±0,21	0,622a±0,006
90	4,39a±0,01	0,14a±0,07	82,01a±0,05	17,67b±3,82	227,35a±13,05	0,622a±0,006

Resultados expressos como média ± desvio-padrão. D.M.S.: diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% pelo Teste de Tukey. Em cada coluna, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

1-Tempo em dias

2-Acidez Total expressa em g ácido cítrico/100g de produto

3-Antocianinas Totais em mg/100g de produto

4-Polifenóis Totais em mg/100g de produto

5-Atividade de água

A TABELA 3 mostra que ao decorrer de 90 dias não foram observadas diferenças significativas nos valores de pH, Brix, Acidez Total e Atividade de água.

Durante a armazenagem da barra de fruta, em temperatura ambiente, pelo período de 90 dias, ocorreu uma diminuição de 50% na concentração de antocianina. A redução apresentada durante o período de estocagem foi menor na barra de fruta do que no doce em massa. A barra de fruta foi embalada em papel alumínio e depois em

sacos plástico de polietileno. Este tipo de embalagem, com ausência de luz, ajudou na manutenção do teor da antocianina.

Do mesmo modo que ocorre com as antocianinas, a concentração inicial de Polifenóis Totais é menor do que ao doce em massa. Porém a perda de polifenóis da barra de fruta durante o período de armazenamento é menor quando se compara ao doce

CONCLUSÕES

As análises de pH, Brix, Acidez Total e atividade de água mantiveram-se constantes em toda vida de prateleira avaliada, para ambos os produtos.

O pigmento antocianina foi afetado pela presença de luz durante a estocagem (caso do doce em massa) e na presença de calor durante o processamento (caso da barra de fruta).

AGRADECIMENTOS

Ao CnPq Fundepag, pelo apoio na realização deste trabalho e a De Marchi Campinas pela doação das matérias-primas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CANECHO FILHO, Vicente, **Conservação e industrialização de produtos Agrícolas**, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas – SP, 1985, VO. 2, P. 210.
- GIUSTI M. M.; WROLSTAD, R. E. **Characterization and measurement of anthocyanins by UV-Visible spectroscopy**. Current Protocols in Food Analytical Chemistry, John Wiley e Sons, Inc. Unit F1.2, 2001.
- GOUBART, Rogério. **Tecnologia do doce em pasta**. Boletim informativo da SBCTA /SC. Florianópolis – se SC Nº 10 – 11, dezembro de 1979.
- HEINONEN, I. M.; MEYER, A. S.; FRANKEL, E. N.; **Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation**, Journal of Agriculture and Food Chemistry v. 46, p. 4107-4112, 1998.
- KIRALP, S.; TOPPARE L. **Polyphenol content in selected Turkish wines, an alternative method of detection of phenolics**. Process Biochemistry, v. 41, n. 1, p. 236-239, 2006.
- OZELA, E. F.; STRINGHETA P.C.; CHAUCA M.C. Stability of anthocyanin in spinach vine (Basella rubra) fruits. **Ciencia e Investigación Agraria**. v.34, n.2, p.115-120, 2007.
- SALGADO, J.M. **Adoçantes dietéticos: doçura que não vem da cana**. Diário Popular, Pelotas, Saúde, p.2-3, 4 nov.2001.